

#3 7-14-02  
Attorney Dkt.  
P56603  
*Priority Paper*

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:

WON-CHOUL YANG

Serial No.: *To be assigned*

Examiner: *To be assigned*

Filed: 12 February 2002

Art Unit: *To be assigned*

For: METHOD AND APPARATUS FOR DETERMINING DISK DRIVE  
PARAMETER IN ACCORDANCE WITH AMBIENT TEMPERATURE

**CLAIM OF PRIORITY UNDER 35 U.S.C. §119**


The Assistant Commissioner  
for Patents  
Washington, DC 20231

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application, Korean Priority No. 2001-8138 (filed in Korea on 19 February 2001), and filed in the U.S. Patent and Trademark Office on 12 February 2002 is hereby requested and the right of priority provided in 35 U.S.C. §119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of said original foreign application.

Respectfully submitted,

  
Robert E. Bushnell  
Reg. No.: 27,774  
Attorney for the Applicant

1522 "K" Street, N.W., Suite 300  
Washington, D.C. 20005  
(202) 408-9040

Folio: P56603  
Date: 2/12/2  
I.D.: REB/mn

J1017 U.S. PTO  
10/072889



# 대한민국 특허청

## KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.

출원번호 : 특허출원 2001년 제 8138 호  
Application Number

출원년월일 : 2001년 02월 19일  
Date of Application

출원인 : 삼성전자 주식회사  
Applicant(s)

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT



2001 년 05 월 12 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0004
【제출일자】	2001.02.19
【국제특허분류】	G11B
【발명의 명칭】	사용자 조건에서의 디스크 드라이브 파라미터 결정 방법 및 장치
【발명의 영문명칭】	Method and apparatus for determining parameters of dis drive in user's condition
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이영필
【대리인코드】	9-1998-000334-6
【포괄위임등록번호】	1999-009556-9
【대리인】	
【성명】	이해영
【대리인코드】	9-1999-000227-4
【포괄위임등록번호】	2000-002816-9
【발명자】	
【성명의 국문표기】	양원철
【성명의 영문표기】	YANG, Won Choul
【주민등록번호】	680512-1551119
【우편번호】	500-042
【주소】	광주광역시 북구 중흥2동 373-33
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정 에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 이영필 (인) 대리인 이해영 (인)

## 【수수료】

【기본출원료】	20	면	29,000	원
---------	----	---	--------	---

【가산출원료】	2	면	2,000	원
---------	---	---	-------	---

【우선권주장료】	0	건	0	원
----------	---	---	---	---

【심사청구료】	12	항	493,000	원
---------	----	---	---------	---

【합계】	524,000	원		
------	---------	---	--	--

【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통			
--------	-------------------	--	--	--

**【요약서】****【요약】**

본 발명은 디스크 드라이브 및 디스크 드라이브 제어 방법에 관한 것으로서, 특히 하드 디스크 드라이브가 설치된 환경 변화에 따라서 온도에 영향을 받는 각종 파라미터들을 주위 온도에 상응하는 값으로 자동으로 변경시켜 하드 디스크 드라이브가 최적의 성능을 발휘하도록 제어하기 위한 사용자 조건에서의 디스크 드라이브 파라미터 결정 방법 및 장치에 관한 것이다.

본 발명에 의하면 하드 디스크 드라이브의 온도에 민감한 파라미터 값들을 사용자 조건에 적합하도록 변경시키도록 제어함으로써, 하드 디스크 드라이브 제조 공정과 사용자 조건이 상이한 경우에도 성능의 저하가 발생되지 않는 효과가 발생된다.

**【대표도】**

도 3

**【명세서】****【발명의 명칭】**

사용자 조건에서의 디스크 드라이브 파라미터 결정 방법 및 장치{Method and apparatus for determining parameters of disk drive in user's condition}

**【도면의 간단한 설명】**

도 1은 본 발명의 하드 디스크 드라이브의 구성의 평면도이다.

도 2는 본 발명에 의한 사용자 조건에서의 디스크 드라이브 파라미터 결정 장치의 구성도이다.

도 3은 본 발명의 제1실시예에 의한 사용자 조건에서의 디스크 드라이브 파라미터 결정 방법의 흐름도이다.

도 4는 본 발명의 제2실시예에 의한 사용자 조건에서의 디스크 드라이브 파라미터 결정 방법의 흐름도이다.

**【발명의 상세한 설명】****【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<5> 본 발명은 디스크 드라이브 및 디스크 드라이브 제어 방법에 관한 것으로서, 특히 하드 디스크 드라이브가 설치된 환경 변화에 따라서 온도에 영향을 받는 각종 파라미터들을 주위 온도에 상응하는 값으로 자동으로 변경시켜 하드 디스크 드라이브가 최적의 성능을 발휘하도록 제어하기 위한 사용자 조건에서의 디스크 드라이브 파라미터 결정 방법 및 장치에 관한 것이다.

- <6> 일반적으로, 하드 디스크 드라이브의 디스크에 정보를 기록/재생하는 헤드의 특성을 최적화시키기 위하여, 제조 공정 중의 하나인 번인(Burn-in) 공정에서 하드 디스크 드라이브의 성능에 영향을 미치는 각종 파라미터들을 최적화시킨다. 즉, 번인 공정에서 리드/라이트 채널의 특성이 최적화되는 채널 인자에 해당되는 각종 파라미터들의 값을 조정한다.
- <7> 하드 디스크 드라이브는 환경 변화 즉, 주위 온도에 따라서 헤드 미디어 신호 변화와 기구적 변화가 발생되어 드라이브 성능을 변화시킨다. 따라서 온도 변화에 따라서 하드 디스크 드라이브의 파라미터 보정을 필요로 하는데, 이와 관련된 선행기술로는 일본 공개특허공보 특개평 10-340412에 개시된 정보 기억 장치가 있으며, 이 선행기술은 온도의 변화를 감지하여 라이트 전류를 최적의 값으로 보정시키는 기술을 특징으로 한다.
- <8> 하드 디스크 드라이브의 사용 조건의 온도가 변화하게 되면 헤드의 플라잉 하이트(Flying Height), 디스크의 자기 보자력, MR 헤드의 저항 변화율 및 헤드의 NLTS(Non Linear Transmission Shift) 값들이 함께 변화하게 된다.
- <9> 그런데, 위의 선행기술을 포함하는 종래의 기술에 의하면 하드 디스크 드라이브 주위 온도의 온도 변화에 따라서 단지 라이트 전류만을 보정시키고, 온도 변화에 상관성이 있는 다른 파라미터들은 고정값으로 결정하여 온도 변화에 따라서 하드 디스크 드라이브가 최적의 성능을 발휘할 수 없게 되어 결국 품질이 저하되는 문제점이 있었다.

**【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】**

- <10> 본 발명이 이루고자하는 기술적 과제는 상술한 문제점을 해결하기 위하여 번인 공정에서 결정된 파라미터 값들을 사용자 환경을 판단한 후에, 사용자 환경에 적합하도록

온도에 영향을 받는 파라미터 값들을 온도 변화에 따른 성능 변화를 고려하여 최적의 성능을 발휘할 수 있도록 종합적으로 재조정하여 하드 디스크 드라이브를 구동시키기 위한 사용자 조건에서의 디스크 드라이브 파라미터 결정 방법 및 장치를 제공하는데 있다.

#### 【발명의 구성 및 작용】

<11>      상기 기술적 과제를 달성하기 위하여 본 발명에 의한 사용자 조건에서의 디스크 드라이브 파라미터 결정 방법은 디스크 드라이브의 파라미터 최적화 방법에 있어서, (a) 소정의 모드에서 상기 디스크 드라이브 내의 온도를 측정하여 온도 정보를 업 데이트시키는 단계, (b) 상기 업 데이트된 온도 정보가 임계 온도 범위내에 포함되는지를 판단하는 단계 및 (c) 상기 단계(b)의 판단 결과 상기 업 데이트된 온도 정보가 상기 임계 온도 범위를 초과하는 경우에, 온도에 영향을 받는 라이트 및 리드 관련 파라미터들을 온도 변화에 따른 상호 상관 작용을 고려하여 초과된 온도에 따른 성능 변화를 보상하는 파라미터 값으로 변경시키는 단계를 포함함을 특징으로 한다.

<12>      상기 다른 기술적 과제를 달성하기 위하여 본 발명에 의한 사용자 조건에서의 디스크 드라이브 파라미터 결정 장치는 디스크 드라이브의 파라미터 최적화 장치에 있어서, 상기 디스크 드라이브의 각종 파라미터 관련 정보 및 측정 온도 정보를 저장하기 위한 메모리, 상기 디스크 드라이브 내의 온도를 감지하기 위한 온도 감지부 및 상기 온도 감지부에서 검출된 온도 정보를 소정의 모드에서 상기 메모리에 업 데이트시키고, 상기 업 데이트된 온도 정보와 임계 온도 범위와 비교하여, 상기 업 데이트된 온도 정보가 상기 임계 온도 범위를 초과하는 경우에, 상기 메모리에 저장되어 있는 파라미터들 중에서 온도에 영향을 받는 라이트 및 리드 관련 파라미터들을 온도 변화에 따른 상호 상관 작용을 고려하여 초과된 온도에 따른 성능 변화를 보상하는 파라미터 값으로 변경시키기 위



한 콘트롤러를 포함함을 특징으로 한다.

<13> 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예에 대하여 상세히 설명하기로 한다.

<14> 도 1은 본 발명이 적용되는 하드 디스크 드라이브(10)의 구성을 보여준다. 드라이브(10)는 스피들 모터(14)에 의하여 회전되는 적어도 하나의 자기 디스크(12)를 포함하고 있다. 드라이브(10)는 디스크 표면(18)에 인접되게 위치한 변환기(16)를 또한 포함하고 있다.

<15> 변환기(16)는 각각의 디스크(12)의 자계를 감지하고 자화시킴으로써 회전하는 디스크(12)에서 정보를 읽거나 기록할 수 있다. 전형적으로 변환기(16)는 각 디스크 표면(18)에 결합되어 있다. 비록 단일의 변환기(16)로 도시되어 설명되어 있지만, 이는 디스크(12)를 자화시키기 위한 기록용 변환기와 디스크(12)의 자계를 감지하기 위한 분리된 읽기용 변환기로 이루어져 있다고 이해되어야 한다. 읽기용 변환기는 자기 저항(MR : Magneto-Resistive) 소자로부터 구성되어 진다.

<16> 변환기(16)는 슬라이더(20)에 통합되어 질 수 있다. 슬라이더(20)는 변환기(16)와 디스크 표면(18)사이에 공기 베어링(air bearing)을 생성시키는 구조로 되어 있다. 슬라이더(20)는 헤드 집벌 어셈블리(22)에 결합되어 있다. 헤드 집벌 어셈블리(22)는 보이스 코일(26)을 갖는 액츄에이터 암(24)에 부착되어 있다. 보이스 코일(26)은 보이스 코일 모터(VCM : Voice Coil Motor 30)를 특징하는 마그네틱 어셈블리(28)에 인접되게 위치하고 있다. 보이스 코일(26)에 공급되는 전류는 베어링 어셈블리(32)에 대하여 액츄에이터 암(24)을 회전시키는 토크를 발생시킨다. 액츄에이터 암(24)의 회전은 디스크 표면(18)을 가로질러 변환기(16)를 이동시킬 것이다.

- <17> 정보는 전형적으로 디스크(12)의 환상 트랙내에 저장된다. 각 트랙(34)는 일반적으로 복수의 섹터를 포함하고 있다. 변환기(16)는 다른 트랙에 있는 정보를 읽거나 기록하기 위하여 디스크 표면(18)을 가로질러 이동된다.
- <18> 도 2는 본 발명에 의한 사용자 조건에서의 디스크 드라이브 파라미터 결정 장치는 디스크(201), 헤드(202), 프리 앰프(203), 판독 채널(204), 기록 채널(205), 컨트롤러(206), 온도 감지부(207) 및 메모리(208)를 구비한다.
- <19> 우선, 일반적인 하드 디스크 드라이브의 동작을 설명하면 다음과 같다.
- <20> 하드 디스크 드라이브에서 데이터의 판독(Read) 시에는 디스크(201)에서 헤드(202 ; 자기 헤드 또는 자기 저항 헤드)에 의하여 읽혀진 신호를 프리 앰프(203)에 의하여 신호 처리에 용이하도록 증폭시킨 후에, 증폭된 아날로그 신호를 호스트 컴퓨터(도면에 미도시)가 판독할 수 있는 디지털 신호로 변조시켜 호스트 인터페이스를 통하여 호스트 컴퓨터로 전송한다. 반대로 데이터의 기록(Write) 시에는 호스트 인터페이스를 통하여 호스트 컴퓨터로부터 사용자 데이터를 받아 기록 채널(205)에서 전기적인 아날로그 신호로 변환시킨 후에 프리 앰프(203)에 의하여 증폭된 기록 전류를 헤드(203 ; 자기 헤드)를 통하여 디스크(201)에 기록시킨다.
- <21> 그러면, 위와 같은 하드 디스크 드라이브의 기본적인 동작 이외에 본 발명에 의한 사용자 조건에서의 디스크 드라이브 파라미터 결정 방법을 설명하기로 한다.
- <22> 우선, 하드 디스크 드라이브의 사용 온도가 변화됨에 따라서 발생하는 현상을 설명하면 다음과 같다. 일 예로서, 하드 디스크 드라이브 사용 환경이 상온에서 저온으로 변화되는 경우에 다음과 같은 특성 변화가 일어난다.

- <23> 첫 번째로, 슬라이더와 서스펜션 접착제로 사용되는 에폭시(Epoxy)가 수축되는 현상으로 인하여 슬라이더의 크라운(crown)이 증가하게 되어 헤드의 플라잉 하이트(Flying Height)가 높아지게 된다.
- <24> 두 번째로, 디스크의 자기 보자력( $H_c$ )가 약  $15A^0/1^0C$ 로 증가된다.
- <25> 세 번째로, MR 헤드의 저항변화률( $\angle R/R$ )이 낮아지게 된다.
- <26> 네 번째로, 헤드의 NLTS(Non Linear Transmission Shift)가 변경된다.
- <27> 이에 따라서, 본 발명에서는 이러한 온도 변화에 따른 하드 디스크 드라이브의 특성 변화를 보정하기 위하여 다음과 같은 파라미터 값들을 변경시킨다.
- <28> 첫 번째로, 플라잉 하이트의 변화, 자기 보자력의 변화 및 NLTS 변화를 보상하기 위하여 라이트 부스트 길이를 변경시킨다. 즉, 저온으로 변경되는 경우에 라이트 부스트 길이를 변경시켜 라이트 전류의 라이징 타임(Rising Time)을 줄인다.
- <29> 두 번째로, 플라잉 하이트의 변화 및 NLTS 변화를 보상하기 위하여 라이트 프리컴(Precomp) 제어값을 변경시킨다.
- <30> 세 번째로, MR 헤드의 저항변화률( $\angle R/R$ )의 변화를 보상하기 위하여 리드 바이어스 전류 값을 저온으로 변경되는 경우에 증가시킨다.
- <31> 네 번째로, 플라잉 하이트의 변화 및 자기 보자력의 변화를 보상하기 위하여 라이트 전류 값을 저온으로 변경되는 경우에 증가시킨다.
- <32> 따라서, 온도 변화에 따른 하드 디스크 드라이브에서의 성능 변화를 보상하기 위하여 라이트 전류 결정 인자, 라이트 부스트 결정 인자 및 라이트 프리컴(Precomp) 인자를 포함하는 기록 관련 파라미터와 리드 바이어스 전류 인자 파라미터를 온도에 변화에 따

른 성능 변화를 상호 고려하여 주위 온도에서 최적의 성능을 발휘하도록 실험 및 통계에 근거하여 결정한다.

<33> 이에 따라서, 메모리(208)에는 하드 디스크 드라이브의 동작에 관련된 각종 파라미터 값, 측정된 온도 정보 및 번인 공정의 온도에 관련된 정보들이 저장되어 있으며, 또한 온도에 따른 라이트 전류 결정 인자, 라이트 부스트 결정 인자 및 라이트 프리컴(Precomp) 인자를 포함하는 기록 관련 파라미터와 리드 바이어스 전류 인자 파라미터에 대한 보정 정보들이 저장되어 있다. 메모리(208)에 초기 값으로 저장된 파라미터 값들은 하드 디스크 드라이브 제조 공정 중의 하나인 번인(Burn-in) 공정에서 결정된 최적화된 파라미터 값들이다.

<34> 온도 감지부는(207)는 하드 디스크 드라이브의 내부 온도를 감지하기 위한 소자로서, 온도 센서를 포함하여 감지된 온도 값에 상응하는 온도 정보를 발생시킨다.

<35> 콘트롤러(206)에서는 온도 감지부(207)로부터 입력되는 온도 정보를 파워 온 상태의 아이들 모드에서 일정 시간 주기별로 메모리(208)에 업 데이트시키고, 메모리(208)에 업 데이트된 온도 정보와 번인 공정과 같은 조건에 해당되는 임계 온도 범위와 비교하여, 업 데이트된 온도 정보가 임계 온도 범위를 초과하는 경우에, 메모리(208)에 저장되어 있는 파라미터들 중에서 온도에 영향을 받는 라이트 전류 결정 인자, 라이트 부스트 결정 인자 및 라이트 프리컴(Precomp) 인자를 포함하는 기록 관련 파라미터와 리드 바이어스 전류 인자 파라미터들을 초과된 온도에 대응되는 파라미터 값으로 변경시키는 프로세스를 실행한다.

<36> 그러면, 본 발명에 의한 세부적인 프로세스를 도 3 및 도 4의 흐름도를 중심으로 도 2에 도시된 장치의 동작을 설명하기로 한다.

- <37> 우선, 도 3의 흐름도에 기재된 본 발명의 제1실시 예에 의한 사용자 조건에서의 디스크 드라이브 파라미터 결정 방법을 설명하기로 한다.
- <38> 콘트롤러(206)는 하드 디스크 드라이브의 모드가 파워 온(On) 모드에 있는지를 판단한다(단계301).
- <39> 만일 단계301의 판단 결과 파워 온 상태에 있는 있는 경우에, 콘트롤러(206)는 현재의 모드가 아이들 모드(Idle mode)에 해당되는지를 판단한다(단계302). 아이들 모드는 하드 디스크 드라이브가 입력된 명령에 대한 처리를 종료하고, 사용자 명령의 입력을 기다리고 있는 유휴 상태를 말한다.
- <40> 하드 디스크 드라이브가 아이들 모드에 있는 경우에, 온도 감지부(207)는 하드 디스크 드라이브 내의 온도를 감지하여, 감지된 온도 값에 상응하는 온도 정보를 발생시킨다(단계303). 온도 감지부(207)는 다른 구성 수단들과 독립적으로 배치할 수 있으나, 일 실시 예로서 프리 앰프(203) 모듈에 내장되게 설계할 수도 있다.
- <41> 그러면, 콘트롤러(206)는 아이들 모드에서 일정 시간 간격의 주기(일 예로 10분 주기)로 온도 감지부(207)에서 출력되는 온도 정보로 메모리(208)에 저장되어 있는 온도 정보를 갱신시킨다(단계304).
- <42> 그리고 나서, 콘트롤러(206)는 업 데이트된 온도 정보( $T$ )와 번인 공정과 같은 조건에 해당되는 임계 온도 범위의 하한 온도 정보( $T_{min}$ )와 비교하여(단계305), 업 데이트된 온도 정보( $T$ )가 하한 온도 정보( $T_{min}$ )보다 낮은 값을 갖는 경우에는 메모리(207)에 저장되어 있는 파라미터 중에서 비교적 온도에 영향을 많이 받는 라이트 전류 결정 인자, 라이트 부스트 결정 인자 및 라이트 프리컴(Precomp) 인자를 포함하는 기록 관련 파라미

터와 리드 바이어스 전류 인자 파라미터 값들을 저온에 적합하도록 갱신한다(단계306). 이 때 저온에 적합하도록 파라미터 값들을 변경시키는 방법으로는 저온에서 실험에 의하여 통계적으로 산출되어 메모리(208)에 저장되어 있는 보정값을 더하는 방법에 의하여 변경시킬 수 있다.

<43> 그러나, 단계305의 판단 결과 업 데이트된 온도 정보(T)가 하한 온도 정보( $T_{min}$ )보다 크거나 같은 경우에는, 업 데이트된 온도 정보(T)가 변인 공정과 같은 조건에 해당되는 임계 온도 범위의 상한 온도 정보( $T_{max}$ )와 비교하여(단계307), 업 데이트된 온도 정보(T)가 상한 온도 정보( $T_{max}$ )보다 높은 값을 갖는 경우에는 메모리(207)에 저장되어 있는 파라미터 중에서 비교적 온도에 영향을 많이 받는 라이트 전류 결정 인자, 라이트 부스트 결정 인자 및 라이트 프리컴(Precomp) 인자를 포함하는 기록 관련 파라미터와 리드 바이어스 전류 인자 파라미터 값들을 고온에 적합하도록 갱신한다(단계308). 이 때 고온에 적합하도록 파라미터 값들을 변경시키는 방법으로는 고온에서 실험에 의하여 통계적으로 산출되어 메모리(208)에 저장되어 있는 보정값을 더하는 방법에 의하여 변경시킬 수 있다.

<44> 그리고, 업 데이트된 온도 정보(T)가 임계 온도 범위 내에 있는 경우, 즉, 업 데이트된 온도 정보(T)가 하한 온도 정보( $T_{min}$ )보다 크거나 같고 상한 온도 정보( $T_{max}$ )보다 작거나 같은 경우에는 변인 공정의 온도 조건과 유사한 경우에 해당되므로 메모리(208)에 저장된 파라미터 값들을 갱신시키지 않는다.

<45> 다음으로, 도 4의 흐름도에 의한 본 발명의 제2실시 예에 의한 사용자 조건에서의 디스크 드라이브 파라미터 결정 방법을 설명하기로 한다.

<46> 컨트롤러(206)는 하드 디스크 드라이브의 모드가 파워 온(On) 모드에 있는지를 판

단한다(단계401).

- <47> 만일 단계401의 판단 결과 파워 온 상태에 있는 있는 경우에, 콘트롤러(206)는 현재의 모드가 아이들 모드(Idle mode)에 해당되는지를 판단한다(단계402).
- <48> 하드 디스크 드라이브가 아이들 모드에 있는 경우에, 온도 감지부(207)는 하드 디스크 드라이브 내의 온도를 감지하여, 감지된 온도 값에 상응하는 온도 정보를 발생시킨다(단계403).
- <49> 그러면, 콘트롤러(206)는 아이들 모드에서 일정 시간 간격의 주기(일 예로 10분 주기)로 온도 감지부(207)에서 출력되는 온도 정보로 메모리(208)에 저장되어 있는 온도 정보를 갱신시킨다(단계404).
- <50> 그리고 나서, 콘트롤러(206)는 업 데이트된 온도 정보( $T$ )에서 메모리(208)에서 읽어낸 번인 공정의 온도 정보( $T_0$ )를 감산한다(단계405).
- <51> 단계405에서 감산된 온도 정보( $T_f$ )의 절대값과 허용 오차 범위( $C_0$ )를 비교하여(단계406), 감산된 온도 정보( $T_f$ )의 절대값이 허용 오차 범위( $C_0$ )보다 작거나 같은 경우에는 번인 공정의 온도 조건과 유사한 경우에 해당되므로 메모리(208)에 저장된 파라미터 값들을 갱신시키지 않는다.
- <52> 그러나, 만일 감산된 온도 정보( $T_f$ )의 절대값이 허용 오차 범위( $C_0$ )보다 큰 경우에는 온도의 변화에 따라서 파라미터의 값들을 변경할 필요가 발생한 경우에 해당되므로 메모리(208)에 저장된 파라미터 중에서 비교적 온도에 영향을 많이 받는 라이트 전류 결정 인자, 라이트 부스트 결정 인자 및 라이트 프리컴(Precomp) 인자를 포함하는 기록 관련 파라미터와 리드 바이어스 전류 인자 파라미터 값들을 단계405에서 감산된 온도

정보( $T_f$ )를 이용하여 현재의 온도에 적합한 파라미터 값들을 산출한다(단계407). 온도에 따라서 변경할 파라미터 값을 산출하는 방법으로는 감산된 온도 정보( $T_f$ )를 실험에 의하여 통계적으로 구한 파라미터 연산식에 대입하여 사용자 온도에 가장 적합한 파라미터 값을 산출할 수 있다.

<53> 그리고 나서, 단계407에서 산출한 파라미터 변경값은 메모리(208)에 저장된 해당 파라미터 값을 변경시킨다(단계408).

<54> 위에서 언급한 비교적 온도에 영향을 많이 받는 파라미터의 예로서 라이트 전류 결정 인자, 라이트 부스트 결정 인자 및 라이트 프리컴(Precomp) 인자를 포함하는 기록 관련 파라미터와 리드 바이어스 전류 인자 파라미터로 결정하였으나, 이외에도 라이트 및 리드에 관련된 필터 탭 결정 인자, 필터의 부스트 결정 인자, 필터의 차단 주파수 결정 인자 등의 파라미터 및 서보 파라미터를 추가할 수도 있다.

<55> 이와 같은 방법에 의하여 사용자 온도에 적합하도록 하드 디스크 드라이브의 각종 파라미터들을 온도에 따른 상호 연관도를 이용하여 재 설정하여 최적의 성능을 발휘할 수 있도록 하였다.

<56> 본 발명은 방법, 장치, 시스템 등으로서 실행될 수 있다. 소프트웨어로 실행될 때, 본 발명의 구성 수단들은 필연적으로 필요한 작업을 실행하는 코드 세그먼트들이다. 프로그램 또는 코드 세그먼트들은 프로세서 판독 가능 매체에 저장되어 질 수 있으며 또는 전송 매체 또는 통신 망에서 반송파와 결합된 컴퓨터 데이터 신호에 의하여 전송될 수 있다. 프로세서 판독 가능 매체는 정보를 저장 또는 전송할 수 있는 어떠한 매체도 포함한다. 프로세서 판독 가능 매체의 예로는 전자 회로, 반도체 메모리 소자, ROM, 플래쉬 메모리, 이레이저블 ROM(EROM : Erasable ROM), 플로피 디스크, 광 디스크, 하드 디스크



, 광 섬유 매체, 무선 주파수(RF) 망, 등이 있다. 컴퓨터 데이터 신호는 전자 망 채널, 광 섬유, 공기, 전자계, RF 망, 등과 같은 전송 매체 위로 전파될 수 있는 어떠한 신호도 포함된다.

<57> 첨부된 도면에 도시되어 설명된 특정의 실시 예들은 단지 본 발명의 예로서 이해되어 지고, 본 발명의 범위를 한정하는 것이 아니며, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 본 발명에 기술된 기술적 사상의 범위에서도 다양한 다른 변경이 발생될 수 있으므로, 본 발명은 보여지거나 기술된 특정의 구성 및 배열로 제한되지 않는 것은 자명하다.

#### 【발명의 효과】

<58> 상술한 바와 같이, 본 발명에 의하면 하드 디스크 드라이브의 온도에 민감한 파라미터 값들을 온도에 따른 연관도를 이용하여 사용자 조건에 적합하도록 변경시키도록 제어함으로써, 하드 디스크 드라이브 제조 공정과 사용자 조건이 상이한 경우에도 성능의 저하가 발생되지 않는 효과가 발생된다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

디스크 드라이브의 파라미터 최적화 방법에 있어서,

(a) 소정의 모드에서 상기 디스크 드라이브 내의 온도를 측정하여 온도 정보를 업데이트시키는 단계;

(b) 상기 업데이트된 온도 정보가 임계 온도 범위내에 포함되는지를 판단하는 단계; 및

(c) 상기 단계(b)의 판단 결과 상기 업데이트된 온도 정보가 상기 임계 온도 범위를 초과하는 경우에, 온도에 영향을 받는 라이트 및 리드 관련 파라미터들을 온도 변화에 따른 상호 상관 작용을 고려하여 초과된 온도에 따른 성능 변화를 보상하는 파라미터 값으로 변경시키는 단계를 포함함을 특징으로 하는 사용자 조건에서의 디스크 드라이브 파라미터 결정 방법.

**【청구항 2】**

제1항에 있어서, 상기 소정의 모드는 파워 온 상태에서의 아이들 모드임을 특징으로 하는 사용자 조건에서의 디스크 드라이브 파라미터 결정 방법.

**【청구항 3】**

제1항에 있어서, 상기 온도 정보의 업데이트는 소정 길이의 주기마다 실행시킴을 특징으로 하는 사용자 조건에서의 디스크 드라이브 파라미터 결정 방법.

**【청구항 4】**

제1항에 있어서, 상기 단계(c)에서 초과된 온도에 대응되는 파라미터 값은 상기 업데이트된 온도 정보가 상기 임계 온도 범위의 하한값에 미달되는 경우에 상기 임계 온도 범위내에서의 표준 파라미터 값에 저온 보상값을 반영하고, 상기 업데이트된 온도 정보가 상기 임계 온도 범위의 상한값을 초과하는 경우에 표준 파라미터 값에 고온 보상값을 반영하여 결정함을 특징으로 하는 사용자 조건에서의 디스크 드라이브 파라미터 결정 방법.

**【청구항 5】**

제1항에 있어서, 상기 단계(c)에서 초과된 온도에 대응되는 파라미터 값은 상기 업데이트된 온도 정보가 상기 임계 온도 범위를 초과한 온도 값의 크기 정보를 반영하여 파라미터 변경 값을 연산하여 결정함을 특징으로 하는 사용자 조건에서의 디스크 드라이브 파라미터 결정 방법.

**【청구항 6】**

제1항에 있어서, 상기 온도에 영향을 받는 라이트 및 리드 관련 파라미터는 적어도 라이트 전류 결정 인자, 라이트 부스트 결정 인자 및 라이트 프리컴(Precomp) 인자를 포함하는 기록 관련 파라미터와 리드 바이어스 전류 인자 파라미터를 포함함을 특징으로 하는 사용자 조건에서의 디스크 드라이브 파라미터 결정 방법.

**【청구항 7】**

디스크 드라이브의 파라미터 최적화 장치에 있어서,

상기 디스크 드라이브의 각종 파라미터 관련 정보 및 측정 온도 정보를 저장하기 위한 메모리;

상기 디스크 드라이브 내의 온도를 감지하기 위한 온도 감지부; 및

상기 온도 감지부에서 검출된 온도 정보를 소정의 모드에서 상기 메모리에 업 데이팅시키고, 상기 업 데이팅된 온도 정보와 임계 온도 범위와 비교하여, 상기 업 데이팅된 온도 정보가 상기 임계 온도 범위를 초과하는 경우에, 상기 메모리에 저장되어 있는 파라미터들 중에서 온도에 영향을 받는 라이트 및 리드 관련 파라미터들을 온도 변화에 따른 상호 상관 작용을 고려하여 초과된 온도에 따른 성능 변화를 보상하는 파라미터 값으로 변경시키기 위한 컨트롤러를 포함함을 특징으로 하는 사용자 조건에서의 디스크 드라이브 파라미터 결정 장치.

#### 【청구항 8】

제7항에 있어서, 상기 소정의 모드는 파워 온 상태에서의 아이들 모드임을 특징으로 하는 사용자 조건에서의 디스크 드라이브 파라미터 결정 장치.

#### 【청구항 9】

제7항에 있어서, 상기 컨트롤러는 상기 온도 감지부에서 검출된 온도 정보의 업 데이트는 소정 길이의 주기마다 실행시킴을 특징으로 하는 사용자 조건에서의 디스크 드라이브 파라미터 결정 장치.

#### 【청구항 10】

제7항에 있어서, 상기 컨트롤러는 상기 초과된 온도에 대응되는 파라미터 값의 결정에 있어서 상기 업 데이팅된 온도 정보가 상기 임계 온도 범위의 하한값에 미달되는

경우에 상기 임계 온도 범위내에서의 표준 파라미터 값에 저온 보상값을 반영하고, 상기 업 데이트된 온도 정보가 상기 임계 온도 범위의 상한값을 초과하는 경우에 표준 파라미터 값에 고온 보상값을 반영하여 결정함을 특징으로 하는 사용자 조건에서의 디스크 드라이브 파라미터 결정 장치.

**【청구항 11】**

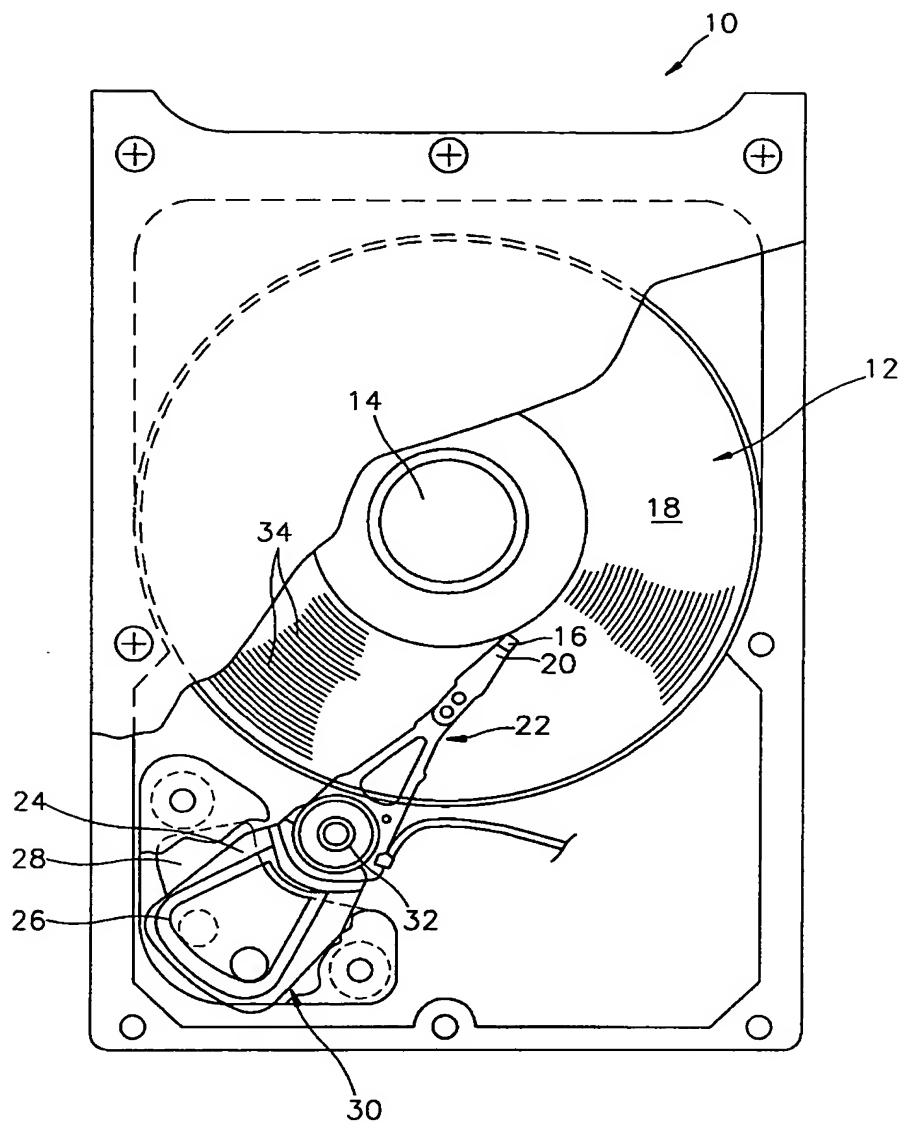
제7항에 있어서, 상기 컨트롤러는 상기 초과된 온도에 대응되는 파라미터 값의 결정에 있어서 상기 업 데이트된 온도 정보가 상기 임계 온도 범위를 초과한 온도 값의 크기 정보를 반영하여 파라미터 변경 값을 연산하여 결정함을 특징으로 하는 사용자 조건에서의 디스크 드라이브 파라미터 결정 장치.

**【청구항 12】**

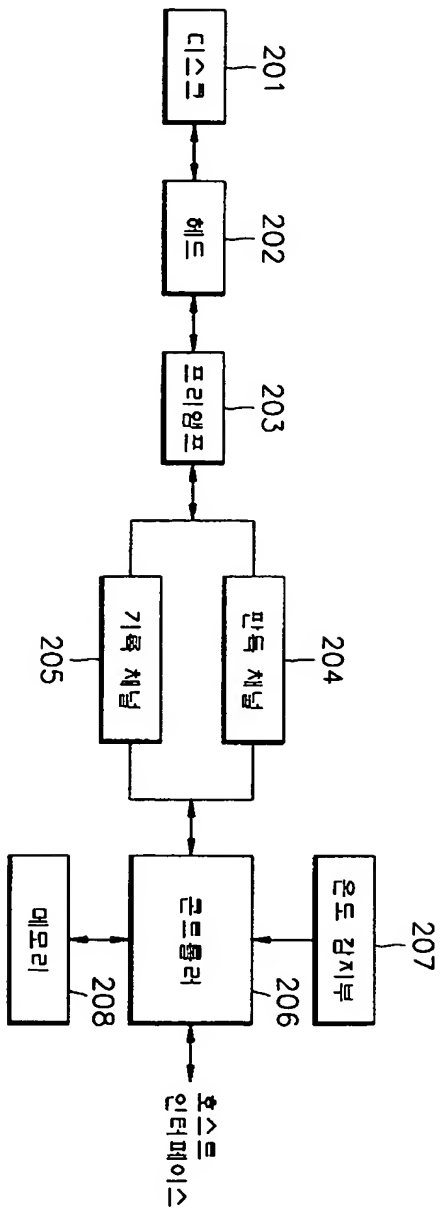
제7항에 있어서, 상기 온도에 영향을 받는 라이트 및 리드 관련 파라미터는 적어도 라이트 전류 결정 인자, 라이트 부스트 결정 인자 및 라이트 프리컴(Precomp) 인자를 포함하는 기록 관련 파라미터와 리드 바이어스 전류 인자 파라미터를 포함함을 특징으로 하는 사용자 조건에서의 디스크 드라이브 파라미터 결정 장치.

【도면】

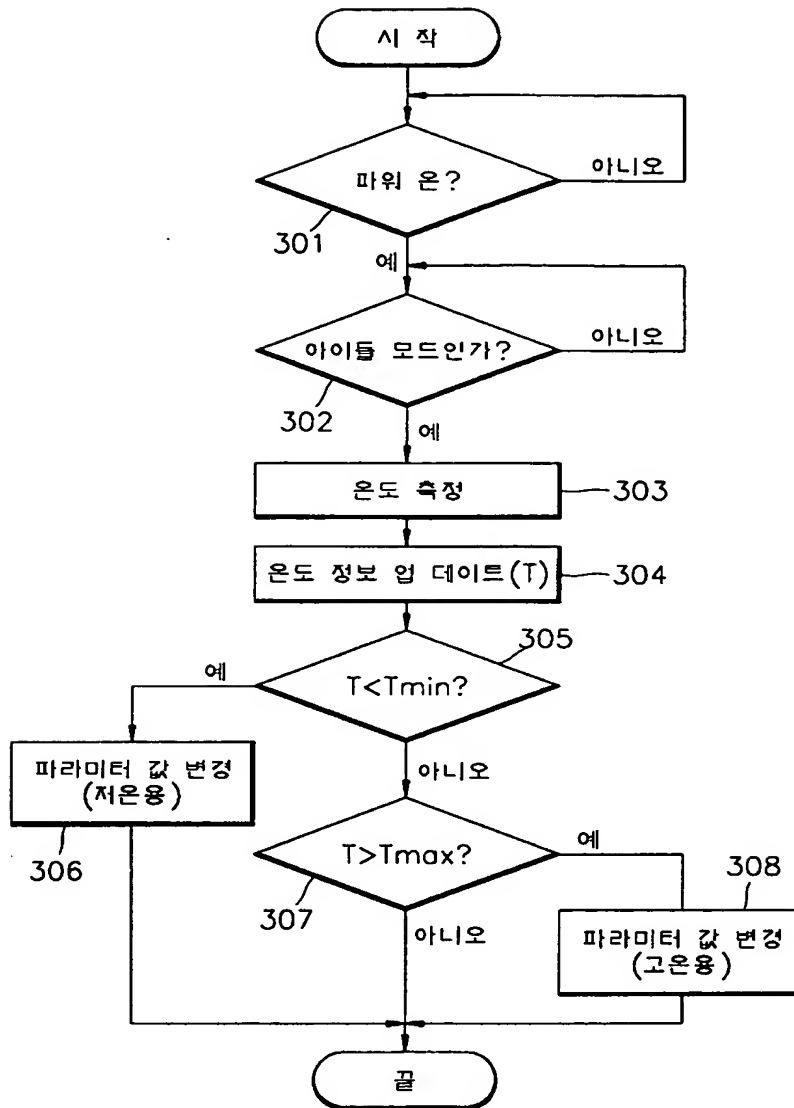
【도 1】



【도 2】



【도 3】





【도 4】

